



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFº JOSÉ ALOÍSIO DE CAMPOS

MARCOS BARRETO SOUSA

ELABORAÇÃO DE UM LICOR A BASE DE ACEROLA (*Malpighia emarginata*) COM MEL

SÃO CRISTÓVÃO

Agosto 2015

MARCOS BARRETO SOUSA

ELABORAÇÃO DE UM LICOR A BASE DE ACEROLA (*Malpighia emarginata*) COM MEL

Trabalho de conclusão de curso apresentado a banca da Universidade Federal de Sergipe como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Farmácia, sob a orientação da Profª Drª Aurélia Faraoni.

SÃO CRISTÓVÃO

Agosto 2015

Elaboração de um licor a base de Acerola (*Malpighia emarginata*) com Mel

Preparation of liquor base of Acerola (*Malpighia emarginata*) with honey

RESUMO

A elevada perecibilidade da acerola e o pequeno período de conservação após a colheita têm sido responsáveis por altos índices de perdas. Devido a esta característica, a acerola é, em geral, processada na forma de derivados, como polpas, sucos, néctares, geleias e sorvetes. A presente pesquisa experimental teve por objetivo desenvolver um licor, através da mistura da acerola com o mel que possam conferir uma adição nutricional. A elaboração do licor de acerola com mel foi realizado por meio da infusão de 250 mL de álcool com concentrações variadas do extrato de acerola armazenadas em frascos de vidros, sendo estes envolvidos por papel alumínio e mantido em local com pouca incidência de luz por 15 dias à temperatura ambiente. Decorrido o tempo este foi filtrado e transferido para garrafas de vidro devidamente higienizados e adicionado o mel, sendo novamente envolvida com papel alumínio e mantida longe da incidência a luz. Foram realizados testes de análises físico-químicas. Com relação às análises físico-químicas observam-se diferenças presentes na acerola in natura, ocasionadas principalmente pela a origem da acerola e ao manuseio, apresentando os seguintes resultados: Umidade (%) - $91,69 \pm 0,56$; Acidez Titulável (%) - $1,10 \pm 0,03$; pH - $3,27 \pm 0,005$; Cinzas (%) - $0,595 \pm 0,07$; Sólidos Solúveis (°Brix) - $6,33 \pm 0,577$; Ácido Ascórbico ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$) - $1021 \pm 0,012$. Análises do mel apresentaram os seguintes resultados: Umidade (%) - $21,6\% \pm 0,006$; HMF (mg.Kg^{-1}) - $66,845 \pm 1,788$; Condutividade (μS) - $492,00 \pm 2,828$ e Acidez (meq.Kg^{-1}) - $41,6723 \pm 0,00$. A elaboração de licor com a mistura da acerola in natura e o mel apresentou uma alternativa econômica para o aproveitamento de frutas.

Abstract

The high perishability of acerola and the small retention period after the harvest has been responsible for high rates of loss. Due to this characteristic, the acerola is, in general, processed in the form of derivatives, such as pulp, juices, nectars, fruit jellies and ice cream. This experimental study aimed to develop a liquor by mixing the acerola with honey that may confer a nutritional addition. The preparation of acerola liquor with honey was carried out by the infusion of 250 ml of ethanol with various concentrations of acerola extract stored in bottles of glass, which are surrounded by aluminum foil and kept in a room with low light incidence for 15 days at room temperature. After the time this was filtered and transferred to properly sanitized glass bottles and add the honey, being again involved with foil and kept away from light incidence. Physical-chemical tests were conducted. Regarding the physical and chemical analysis are observed differences present in acerola in nature, caused mainly by the origin of acerola and handling, with the following results: Humidity (%) - 91.69 ± 0.56 ; Titratable Acidity (%) - 1.10 ± 0.03 ; pH - 3.27 ± 0.005 ; Ash (%) - 0.595 ± 0.07 ; Soluble solids (° Brix) - 6.33 ± 0.577 ; Ascorbic acid (100 mg g^{-1}) - 1021 ± 0.012 . Honey analysis showed the following results: humidity (%) - $21.6\% \pm 0.006$; HMF (mg.Kg^{-1}) - 66.845 ± 1.788 ; Conductivity (μS) - 492.00 ± 2.828 and acidity (meq.Kg^{-1}) - 41.6723 ± 0.00 . The preparation of liqueur with a blend of acerola fresh and honey presented an economical alternative to the use of fruit.

Palavras-chave: Mel, acerola, licor, vitamina C.

Keywords: Honey, cherry, licorice, vitamin C.

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de frutas. Seu tamanho continental e a diversidade de frutas disponíveis para consumo, torna-o um campo promissor para a expansão da produção de frutas. É composto por uma flora riquíssima, abrangendo diversas frutíferas de valor comercial considerável (INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS, 2012; ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2013).

A aceroleira pertence à família Malpighiaceae, gênero Malpighia. Esta família possui cerca de 63 gêneros e 850 espécies, das quais cerca de 30 espécies fazem parte do gênero Malpighia, dentre essas se inclui a acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) com ocorrência principalmente nas regiões tropicais do continente americano (JOLY, 1983; NAKASONE; PAULL, 1998). De acordo com a descrição de Araújo e Minami (1994), a aceroleira é uma planta arbustiva de hábito de crescimento que varia de prostrado a ereto, com copa aberta ou compacta, que pode chegar a 2,5 - 3,0 m de altura, quando adulta. A casca do caule e dos ramos é levemente rugosa, de cor marrom em ramos jovens e acinzentada no caule e ramos mais velhos. As folhas são simples, inteiras, opostas, de pedolo curto e forma que varia de oval a elíptica. Folhas e ramos jovens apresentam ligeira pilosidade, que causa irritação na pele

A acerola não é muitas vezes uma fruta atrativa para o consumo in natura, devido geralmente apresenta um ácido e sabor adstringente, é muito perecível e se deteriora rapidamente. No entanto, o consumo da acerola fresca pode ser estimulada através da disponibilização de variedades, sejam elas mais doces e menos ácidas. Reconhece-se, no entanto, que estas características são fortemente influenciados pelas condições climáticas e pelo cultivo (RITZINGER; RITZINGER, 2011). A acerola apresenta cerca de 941,4 mg 100 g⁻¹ de ácido ascórbico, valor presente na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) e toda a vitamina C existente na polpa de acerola é absorvida pelo organismo

humano, enquanto somente 50% da vitamina C sintética é aproveitada pelo corpo humano. A acerola possui atividade antioxidante devido ao alto teor de vitamina C (ROCHA *et al.*, 2009).

A elevada perecibilidade da acerola e o pequeno período de conservação após a colheita têm sido responsáveis por altos índices de perdas e por dificuldades no abastecimento de mercados tradicionais e potenciais de consumo da fruta fresca (LIMA *et al.*, 2010). Devido a esta característica, a acerola é, em geral, processada na forma de derivados, como polpas, sucos, néctares, geleias e sorvetes. Como mais uma alternativa para estender a vida de prateleira no pós-colheita desta fruta, deve-se considerar sua utilização no desenvolvimento de bebidas, a exemplo de licores que, além de agregar valor à acerola, o processamento de licor também promove o fornecimento de produtos da fruta a mercados mais distantes das regiões produtoras (EMANUEL *et al.*, 2015).

Segundo Teixeira *et al.* (2010) destacaram que a elaboração de licores constitui uma forma de solucionar os problemas relacionados à perecibilidade de frutas. Além disto, é uma outra escolha para enfrentar os problemas relacionados ao excesso de produção e baixos preços praticados em alguns períodos. De acordo com Barros *et al.* (2008) ressaltaram que sua produção é uma alternativa interessante para proporcionar aumento da renda familiar haja vista que seu processamento permite uma tecnologia simples e o produto final é comercializado em temperatura ambiente evitando, assim, custos com equipamentos específicos para a refrigeração.

Segundo o Decreto nº 6.871 de 4 de junho de 2009 que regulamenta a Lei nº 8.918 de 14 de julho de 1994, licor é a bebida com graduação alcoólica de 15% a 54% em volume, a 20°C, com percentual de açúcar superior a 30 g.L⁻¹. É elaborado com álcool etílico potável de origem agrícola, ou destilado alcoólico simples de origem agrícola, ou com bebida alcoólica ou mistura de um ou mais desses alcoóis. Ao produto são adicionados extratos ou substâncias

de origem vegetal ou animal, substâncias aromatizantes, saborizantes, corantes e outros aditivos (BRASIL, 2009).

Ainda de acordo com esse decreto, os licores podem ser classificados em: seco, fino ou doce, creme, escarchado ou cristalizado em relação ao teor de açúcar presente em sua formulação, sendo denominado como seco aquele com mais de 30 g.L⁻¹ e no máximo 100 g.L⁻¹; fino ou doce ou suave é aquele com mais de 100 g.L⁻¹ e no máximo 350 g.L⁻¹; creme o que contém mais de 350 g.L⁻¹; e licor escarchado ou cristalizado é a bebida com grandes excessos de açúcares parcialmente cristalizados. O licor que possuir por base mais de uma substância vegetal e, não existindo predominância de alguma delas, poderá ser denominado genericamente de licor de ervas, licor de frutas ou outras denominações que caracterizem o produto (BRASIL, 2009).

O Tempo de Infusão para garantir as qualidades sensoriais do produto irá depender do tipo da matéria prima, com 30 dias – extratos de frutas e demais substâncias aromatizantes e 60 dias - de folhas, flores, cascas, raízes e grãos (MORENO, 2006).

Os licores são uma categoria de bebidas que está em constante renovação, tanto pela evolução tecnológica como pela diversidade de sabores, tal fato é visível através do crescimento nas vendas no mercado brasileiro nos últimos anos, retendo um volume de vendas anuais ao redor de sete milhões de litros, representando cerca 2,9% do mercado brasileiro de bebidas alcoólicas que faz o consumidor dividir sua atenção entre as variedades de licores nacionais e globais (ABRARE, 2014).

Outro alimento que pode ser utilizado na produção de licor é o mel, considerado como produto natural e possui várias aplicações funcionais; portanto, desde a evolução humana o mel possuía tal reconhecimento por seus aspectos sensoriais peculiares (LIRIO, 2010). O mel é uma substância que vem sendo muito usada pelo homem como alimento, é um produto

natural produzido pelas abelhas a partir do néctar das flores ou de exsudações sacarínicas de outras partes das plantas, que são coletadas e transformadas através da evaporação da água e da adição de enzimas, a qual possui propriedades nutritivas e terapêuticas (LENGLER, 2007). O mel de abelha é um produto de alta aceitação por parte do consumidor principalmente por ser considerado um produto terapêutico, benéfico a saúde, é um produto biológico muito complexo, cuja qualidade e composição físico-química variam de forma característica de acordo com a flora visitada, das condições climáticas e morfológicas da região onde for produzido, bem como do manejo do apicultor (RACOWSKI, 2009).

Segundo Gheldof, Wang e Engeseth (2002) e Liviu *et al.* (2009), o mel também apresenta atividade antioxidante, promovido pela presença de alguns compostos, tais como: ácidos fenólicos, flavonóides, ácido ascórbico, ácidos orgânicos entre outros, a qual é dependente da origem floral, fatores ambientais, processamento, desempenhando importante papel na nutrição humana. Essas substâncias são fruto do metabolismo secundário das plantas, isto é, produtos que não apresentam uma função direta nas atividades bioquímicas primárias, responsáveis pelo crescimento, desenvolvimento e reprodução mas estão envolvidos na adaptação a condição de estresses ambientais, seja na defesa contra a radiação ultravioleta ou agressão por patógenos (MOURE *et al.*, 2001).

Embora o mel na sua composição tenha um alto grau de complexidade determinado pela fonte floral que o determinou; tem a sua maior parte composta por uma solução saturada de açúcares e água, sendo assim uma ótima matéria prima para a fabricação de aguardente. Dentre esses açúcares 80%, são monossacarídeos glicose e frutose que são facilmente fermentados; 10% são dissacarídeos sacarose e maltose (também fermentável) e finalmente 10% de outros açúcares que podem ou não ser fermentáveis (CARNEIRO, 2015).

A principal rota metabólica envolvida na fermentação etanólica é a glicólise, na qual uma molécula de glicose é metabolizada e duas moléculas de piruvato são produzidas. Sob

condições anaeróbias, o piruvato é convertido a etanol com desprendimento de CO₂. Teoricamente, o rendimento é de 0,511 para etanol e 0,489 para CO₂ em base mássica, utilizando como substrato uma hexose. Dois ATPs produzidos na glicólise são usados na condução da biossíntese das leveduras, que envolve diversas biorreações que requerem energia. Portanto, a produção de etanol está fortemente relacionada com o crescimento das leveduras, as quais devem ser produzidas como subproduto. Sem o consumo contínuo de ATP pelo crescimento celular, o metabolismo glicolítico seria impedido imediatamente, devido ao acúmulo intracelular de ATP, inibindo a fosfofrutoquinase, uma das mais importantes enzimas reguladoras da glicólise (BAI, ANDERSON e MOO-YOUNG, 2008).

A combinação adequada do teor alcoólico e quantidade de açúcar, seja ela promovida pelo mel ou por outra forma de adoçamento, desempenha um papel fundamental quanto à aceitação do licor por parte dos consumidores. Ao elevar o percentual de açúcar de um licor, normalmente se eleva também o seu teor em álcool. Assim, pode-se conseguir um equilíbrio entre o gosto doce e o sabor alcoólico (TEIXEIRA *et al.*, 2007).

De acordo com estas informações, o seguinte trabalho teve por objetivo desenvolver um licor, através da mistura da acerola e mel, as quais possam conferir uma adição nutricional. Sendo preparado de maneira simples e acessível a todos.

Materiais e Métodos

Foi realizado um estudo piloto sobre a elaboração de um licor a base de acerola (*Malpighia emarginata*) com mel.

As acerolas foram adquiridas na feira livre do município de Itabaiana (SE), o mel no município de Ribeirópolis, além do álcool de cereais que foi adquirido na farmácia de manipulação “DOSE CERTA”, situada no município de Itabaiana (SE). Tais materiais foram transportados para o Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal de Sergipe –

Campus Prof. Aloísio Campos, São Cristóvão (SE). O licor foi preparado conforme formulação descrita em seguida.

Os licores foram preparados em quatro formulações básicas, na qual se manteve o mesmo volume de 250 mL do álcool de cereais nas quatro formulações com variações nas concentrações do extrato da acerola (100%, 75%, 50% e 25%), nas quais as frutas foram devidamente sanitizadas e retirados os pedúnculos para maior contato com o álcool facilitando a transferência das substâncias aromáticas para a solução.

A mistura foi acondicionada em recipientes de vidro, devidamente esterilizados, durante 45 dias, iniciou-se a maceração alcoólica por 15 dias com leve agitação a cada 24 horas durante sete dias, para propiciar a uniformidade em todo o recipiente, e durante os demais, as infusões se encontraram em repouso. Ao final do tempo de maceração procedeu-se a filtração do extrato alcoólico com peneira de nylon, em seguida, a realização do adoçamento com a adição do mel na proporção de 30% em volume total, de forma que a graduação alcoólica final foi ajustada pa 18° GL. O macerado alcoólico adoçado com o mel foi deixado em repouso por 15 dias, e ao final desse período realizou-se nova filtragem e promoveu-se o envelhecimento por 15 dias. Os licores foram armazenados em temperatura ambiente e protegidos da luz (LEITE,N. D. *et al*, 2012).

As análises físico-químicas das acerolas, mel e dos licores

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal de Sergipe no *Campus* Prof. Aloísio Campos.

As análises foram realizadas em triplicata de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), onde determinou-se:

O pH foi determinado por leitura direta em potenciômetro digital (pH-TEK), modelo: pH300i/SET, Serie-Nr: 01350404. WTW – Wissenchftlich – Technische Werks Tatten GmbH & CoKG. Made in Germany, previamente calibrado; os teores de sólidos solúveis foram

medidos diretamente em um refratômetro manual (modelo RT-2080) e o resultado expresso em °Brix que representa a % (p/p) de sacarose solúvel em uma solução a 20°C; acidez titulável (g de ácido cítrico 100 g⁻¹); cinzas, os resultados foram expressos em porcentagem (p/p). O princípio desse método fundamenta-se na perda de peso que ocorre quando o material é incinerado a 550 °C, com destruição da matéria orgânica, sem apreciável decomposição dos constituintes do resíduo mineral ou perda por volatilização; umidade, os resultados foram expressos em porcentagem; ácido ascórbico (vitamina C), pelo método de Tillmans; condutividade e o hidroximetilfurfural.

Resultados e Discussão

As análises físico-químicas dos frutos são importantes para a sua venda e manuseio. Os resultados da caracterização físico-química da acerola estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Valores médios de pH, ácido ascórbico, acidez titulável, cinzas, umidade, sólidos solúveis (Brix) da acerola “in natura”.

Determinação	Valor obtido
Umidade (%)	91,69 ± 0,56
Acidez Titulável (%)	1,10 ± 0,03
pH	3,27 ± 0,005
Cinzas (%)	0,595 ± 0,07
Sólidos Solúveis (°Brix)	6,33 ± 0,577
Ácido Ascórbico (mg 100 g ⁻¹)	1021 ± 0,012

O pH sofre variação de acordo com fatores ambientais da própria planta, mas é um indicador importante para a avaliação da acidez dos frutos. Diversos fatores tornam

importante a determinação do pH de um alimento, tais como: influência na palatabilidade, desenvolvimento de microorganismos, escolha da temperatura de esterilização, escolha de aditivos, dentre outros (VIEIRA, 2010).

O valor médio do pH (Tabela1) da acerola in natura encontrado no presente trabalho é próximo aos valores relatados na literatura por Lima *et al.* (2002a) que foi de 3,26; por Nunes *et al.* (2002), que foi de 2,95; por França & Narain (2003), que foi de 3,35 e superior ao avaliado por Rufino *et al.* (2010), que foi de 3,19 unidades de pH.

A acidez é importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Determinado geralmente em um processo de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera às vezes a concentração dos íons de hidrogênio de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2005).

A acidez no fruto é dada pela presença de ácidos orgânicos variados como o ácido cítrico, ácido ascórbico (Vitamina C) e compostos fenólicos. Entretanto, quando um produto apresenta dados de acidez total tituláveis e pH baixos pode-se perceber que ele possua maiores teores de compostos fenólicos ou ácido cítrico (VIEIRA, 2010).

Ao avaliar a acidez titulável, percebe-se que o valor obtido (Tabela 1) neste presente trabalho encontra-se próximo aos valores relatados na literatura por Moura *et al.* (2002), que foi de 1,02%; por Santos *et al.* (2002), que foi de 1,47% e por Caldas *et al.* (2010), que foi de 1,3% .

Os sólidos solúveis totais (°Brix) são usados como índice de maturidade para alguns frutos, e indicam a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidos no suco, sendo constituído na sua maioria por açúcares (MARTINS *et al.*, 2015). O teor de sólidos solúveis da amostra foi de $6,33 \pm 0,577^\circ\text{Brix}$ como mostrado na Tabela1. A faixa detectada é compatível com trabalhos de diversos pesquisadores que estudaram a acerola in natura, dentre

eles estão Gonzaga Neto *et al.* (1999), Gomes *et al.* (2000), Aguiar (2001), França & Narain (2003), Moura *et al.* (2002), Soares *et al.* (2001) e Luz *et al.* (2012), que foram de 6,95; 6,91; 8,93; 6,1; 7,85; 6,4 e 5,2 respectivamente. Para o °Brix, segundo Alves (1996) na acerola podem ser encontrados valores de 5,0 até um máximo de 12 °Brix, sendo a média em torno de 7-8 °Brix. Segundo Gadelha *et al.* (2009), deve-se salientar que o teor de sólidos solúveis pode sofrer variações promovidas pela quantidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade, solo, etc.

A vitamina C é encontrada facilmente nos frutos e hortaliças e recebe o nome de ácido ascórbico (forma reduzida), sendo o ácido L-ascórbico a sua forma principal e biologicamente ativa. O nível de ácido ascórbico pode ser utilizado como um índice de qualidade dos alimentos, porque ele alterna no produto de acordo com as condições de cultivo, armazenamento e processamento (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

A vitamina C possui uma facilidade em ser degradável perante de todas as vitaminas. É estável apenas em meio ácido e na ausência de luz, de oxigênio e de calor. Os principais fatores capazes de degradar o ácido ascórbico são: meio básico, oxigênio, calor, ação da luz, metais (Fe, Cu, Zn) e a enzima oxidase do ácido ascórbico (SGARBIERE, 1987; VASCONCELOS, 2012).

Por ser de valor nutricional relevante, comparou-se aqui, o teor de vitamina C, cujo valor obtido (Tabela 1) do ácido ascórbico foi de 1021 mg 100 g⁻¹, percebe-se que o valor está próximo aos encontrados por outros autores como Gonzaga Neto *et al.* (1999), Gomes *et al.* (2000), Aguiar (2001), Lima *et al.* (2002a) que foram de 1.611,5; 2.484,52; 422,676 e 1.456,225 respectivamente, porém abaixo do valor observado por Pimentel *et al.* (2001) e Soares *et al.* (2001) que foram de 1.437,78 e 1.620 respectivamente.

As cinzas em alimentos estão associadas aos resíduos inorgânicos remanescentes da queima de matérias orgânicas, sem resíduo de carvão. É importante observar que a formação das cinzas corresponde à quantidade de substâncias minerais presentes nos alimentos, devido às perdas por volatilização ou mesmo pela reação entre os componentes. As cinzas são definidas como medida geral de qualidade e frequentemente é utilizada como critério na identificação dos alimentos. A fração de cinzas (Tabela 1) foi de 0,595% e está próxima ao valor encontrado por Soares *et al.* (2001) e França & Narain (2003), obtiveram em média de cinzas, 0,46% e 0,35% respectivamente e também próximo ao valor presente na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) que é de 0,4%.

A umidade (Tabela 1) obtida na análise foi de $91,69 \pm 0,56$ %, a qual se encontra próximo ao valor presente na (TACO, 2011) que é de 90,5 % para acerola in natura.

Análise físico-química do mel

A análise das amostras demonstra algumas diferenças que podem ser consideradas relevantes entre os parâmetros demonstrados na Tabela 2, em relação aos valores estipulados pela Instrução Normativa nº11 do MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000). Resolução nº 88/99 do Mercosul e do padrão para o mel do Codex Alimentarius. De acordo com Pamplona (1994), não existe no Brasil uma normativa baseada nas características dos méis brasileiros, sendo seguidos limites oriundos de outros países como a norma da Comunidade Econômica Européia e o “Codex Alimentarius”, cujos limites para a composição e qualidade do mel são estabelecidos de acordo com as especificações da FAO.

Tabela 2: Parâmetros estabelecidos pela Legislação Brasileira, Legislação Mercosul e do Codex Alimentarius para o mel floral e os valores médios obtidos para amostras de mel.

Parâmetros	Legislação Brasileira	Legislação do Mercosul	“Codex Alimentarius”	Valores médios obtidos nas amostras de mel
Umidade (%)	Máximo de 20,00	Máximo de 20,00	Máximo de 20,00	21,6% \pm 0,006
HMF¹(mg.kg⁻¹)	Máximo de 60,00	Máximo de 60,00	Máximo de 80,00 em regiões tropicais	66,845 \pm 1,788
Condutividade (μS)	-	-	Máximo de 800	492,00 \pm 2,828
Acidez (meq.kg⁻¹)	Máximo de 50,00	Máximo de 50,00	Máximo de 50,00	41,6723 \pm 0,00

HMF- hidroximetilfurfural

A água é o segundo maior componente na composição do mel estabelecido entre 15 a 20% e seu percentual pode ser influenciado pela origem botânica da planta, clima e pelo manejo durante a colheita. É considerada uma das características mais importantes por influenciar em várias características do mel, como a viscosidade, peso específico, maturidade, sabor e cristalização (SILVA *et al.*, 2010).

A umidade além do percentual recomendado (máximo 20%) pode favorecer a fermentação dos açúcares presentes, provocada por microrganismos osmofílicos que fazem parte da microbiota inerente (néctar) ou veiculados durante o processo de manejo (IURLINA; FRITZ, 2005; BOGDANOV, 2010). Normalmente o mel maduro tem menos de 18% de água (FRIAS, 2008). O teor de umidade analisado na amostra de mel foi de 21,6% \pm 0,006, em comparação aos relatos da literatura, o valor de umidade, foi inferior aos encontrados pelos pesquisadores Souza *et al.* (2009) para méis das abelhas *Melipona asilvai*, *M. mandacaiá*, *M. quadrifasciata anthidioides* e *M. scutellaris* produzidos na região Nordeste do Brasil, cuja variação foi de 26,8 a 43,8%. Comparando os resultados ao limite máximo de umidade de

20% estabelecido pela legislação brasileira e *Codex Alimentarius* (2001) de controle de qualidade para mel, é possível perceber que o mel analisado não atende as características de umidade, podendo favorecer a fermentação dos açúcares presentes.

Esta característica pode variar em regiões com umidade relativa alta, ou seja, também pode variar em função da estação do ano; na estação chuvosa o risco de fermentação é maior do que na seca. A umidade do mel também pode aumentar durante as operações de processamento do produto, bem como as condições inadequadas de armazenamento (SILVA *et al.*, 2010).

A acidez é um importante componente do mel, pois contribui para a sua estabilidade, frente ao desenvolvimento de microrganismos. Os ácidos dos méis estão dissolvidos em solução aquosa e produzem íons de hidrogênio que promovem a sua acidez ativa, permitindo assim, indicar as condições de armazenamento e ocorrência de processos fermentativos (CRANE, 2007).

No entanto, é uma forma importante de avaliar a qualidade do mel e valores elevados de acidez (BRASIL, 2000). Podem indicar, além de uma possível deterioração do mel, fermentação dos açúcares causados principalmente, por leveduras xerotolerantes, que em condições favoráveis de umidade e atividade de água promovem o processo de fermentação no produto, aumentando a sua acidez, e conseqüentemente, reduzindo o pH (FINOLA; LASAGNO; MARIOLI, 2007; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A acidez total analisada foi $41,6723 \pm 0,00$ mEQ/Kg, esta encontra dentro do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel disposto na Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000.

O pH é um parâmetro relacionado ao desenvolvimento de microrganismos em qualquer alimento. De acordo com Franco & Landgraf (2008) é considerado um fator interno do alimento, e alimentos com baixa acidez (pH superior a 4,5) são os mais sujeitos a

multiplicação microbiana. O pH obtido foi $3,15 \pm 0,02$. Embora a legislação vigente não exija análise de pH, mas tem-se observado na literatura que este parâmetro encontra-se presente nas pesquisas realizadas, No caso, por Chiapetti, E.; Braghini F. (2013) foi de 3,90 unidades de pH para mel de abelhas africanizadas. A determinação do pH, acidez total e acidez livre são consideradas importantes, pois a presença de ácidos orgânicos contribui para a estabilidade microbiana do mel (BOGDANOV *et al.*, 2009).

A determinação de cinzas interpreta a quantidade de minerais no mel. Através desta determinação é possível verificar a qualidade, como a falta de higiene e a não decantação e/ou filtração no final do processo de retirada do mel pelo apicultor Evangelista-Rodrigues (2005). O teor de cinzas nas amostras analisada foi $0,2159\% \pm 0,006$ do peso total, apresentando-se de acordo com a legislação vigente (máximo de 0,6%) (BRASIL, 2000). Segundo Araujo *et al.* (2006) e Alves *et al.* (2011) ao avaliarem mel de abelha *Apis mellifera* (africanizada) encontraram valores de 0,06% a 0,24%; e 0,04% a 0,26%, respectivamente, valores estes próximos aos encontrados neste estudo.

O Hidroximetilfurfural (HMF) é um composto que resulta na quebra de açúcares hexoses, tais como glicose e frutose, em meio ácido, e tem assumido importância no controle de qualidade do mel. O HMF é um indicador de qualidade de deterioração, mostrando que o produto pode estar velho. Em méis recém-colhidos sua concentração às vezes não aparece, ou seja, se mostra ausente (zero); entretanto, sua concentração tende a crescer com o passar do tempo (CRANE, 1983; BASTOS *et al.*, 2002; SPANO *et al.*, 2006; FINOLA; LASAGNO; MARIOLI, 2007). Segundo Moura (2006) constatou em sua pesquisa que temperaturas altas são grandes responsáveis pela perda da qualidade do mel, principalmente com relação ao HMF. O resultado médio de HMF foi de $66,845 \pm 1,788$ mg.kg⁻¹, indicando que as amostras estão próximos do valor máximo estabelecido pela legislação nacional. A Legislação Brasileira na qual regulamenta o padrão de qualidade e identidade do mel comercializado

estabelece um limite de HMF equivalente a 60 mg.kg^{-1} . E um pouco abaixo do valor de referência estabelecido pela *Codex Alimentarius* para méis (SILVA *et al.*, 2008).

A condutividade elétrica (CE) é um parâmetro utilizado como forma de detectar se o mel está adulterado, determinar sua origem, ou seja, se é formado de néctar ou de melato, e ainda, estabelecer se o mel é adequado ou não para estoques de inverno das abelhas, pois alguns constituintes aumentam a condutividade elétrica fazendo com que o mel se torne inadequado neste período (CARVALHO *et al.*, 2005). A análise das amostras apresentou uma condutividade média de $492,00 \pm 2,828 \text{ }\mu\text{S}$, com variação entre 489,172 e 494,828 μS . Os valores estão abaixo dos exigidos pelo *Codex Alimentarius* que é de 800 μS .

A legislação brasileira não define parâmetros para tal análise, no entanto a CE é apresentada como um bom parâmetro na determinação botânica do mel e atualmente substitui a análise de cinzas, pois essa medição é proporcional ao teor de cinzas na acidez do mel (BOGDANOV, 2002; BRASIL, 2000).

Análise físico-química do licor de acerola com mel

Os resultados dos parâmetros físico-químicos avaliados do licor de acerola com mel estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3: Parâmetros físico-químicos de licor de acerola com mel

Determinação	[] Variadas de polpa de acerola (%)			
	100	75	50	25
Acidez Titulável (g/100mL)	1,57±	1,07±	0,94±	0,89±
	0,005	0,02	0,03	0,001
pH	3,66±	3,30±	3,39±	3,35±
	0,002	0,001	0,01	0,00
Sólidos Solúveis (°Brix)	33±	35± 0,00	35± 0021	37±
	0,012			0,012
Ácido ascórbico (mg 100g⁻¹)	67, 275±	49,359±	55,06±	32,906±
	0,001	0,004	0002	0,00
Teor Alcoólico (°GL)	20± 0,00	18± 0,00	18± 0,00	19± 0,00

A preparação do licor se deu pela produção de quatro formulações com concentrações distintas da polpa de acerola. Com isso, ao analisar os valores obtidos na Tabela 3, o licor apresentou teor alcoólico entre 18 a 20 °GL. De acordo com a legislação brasileira, licor é a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54% em volume. A maioria dos licores industriais de frutas possui teor alcoólico, estabelecido em rótulo, entre 18 e 25°GL (BRASIL, 2010).

O pH encontrado foi de 3,30 a 3,66. Valores próximos aos que foram encontrados por Penha *et al.* (2001), que obteve pH de 3,6 para o licor de acerola. De acordo com Silva *et al.* (2004), a condição ácida faz com que as antocianinas possuam uma grande estabilidade, pois são importantes fontes de fenóis e possuem cor rosada conferida ao licor.

Segundo Franco & Landgraf (1996), o baixo pH encontrado é de extrema importância por ser considerado um fator limitante para o crescimento de bactérias patogênicas e

deterioradoras, além de favorecer a estabilidade do ácido ascórbico, uma vez que essa vitamina tem maior estabilidade em pH ácido.

O índice de acidez titulável em ácido cítrico encontrado (0,89 a 1,57g/100mL) está próximo aos valores obtidos por Texeira *et al.* (2005), que ao elaborar licor de banana, obteve valores de 0,057 a 0,109g/100mL para diferentes tratamentos.

O licor apresentou sólidos solúveis de (33 a 37 °Brix) e esse valor é próximo aos encontrados por Teixeira *et al.* (2005) se comparado aos licores de kiwi e tangerina, de 32 °Brix e 39 °Brix, respectivamente.

Nota-se ao verificar na Tabela 3 que o teor de ácido ascórbico do licor (32,906 a 67, 275 mg 100g⁻¹) decresceu em relação ao encontrado na fruta “*in natura*”(1021 mg 100 g⁻¹). Essa degradação do ácido ascórbico no licor provavelmente possui como causas responsáveis a degradação pelo calor ou até mesmo, o tempo de processamento (45 dias).

Na produção do licor, as acerolas in naturas foram maceradas por completo, só retirando o talo para obter melhores características físico-químicas, pela casca apresentar uma concentração de ácido ascórbico maior do que a encontrada na polpa. Com isso, o teor de ácido ascórbico ainda existente na bebida pode ser considerado satisfatório (MAEDA, R. N. *et al.*, 2006).

Conclusões

As amostras analisadas encontraram-se dentro ou próximo aos valores limites exigidos pela legislação de referência quanto às características físico-químicas.

A elaboração do licor apresentou uma viabilidade em sua produção, por tratar-se de uma tecnologia simples, constituindo uma alternativa econômica para o aproveitamento de frutas.

Referências Bibliográficas

ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas. Mercado - **Categorias de bebidas**: Licores. Disponível em: <http://www.abrabe.org.br>. Acessado em: 30junr. 2014.

ACQUARONE, C.; BUERA, P.; ELIZALDE, B. **Pattern of pH and electrical conductivity upon Honey dilution as a complementary tool for discriminationg geografical origino f honeys.** *Food Chemistry* . v.101,p. 695-703, 2007.

AGUIAR, L.P. **β -Caroteno, vitamina C e outras características de qualidade de acerola, caju e melão em utilização no melhoramento genético.** Fortaleza, 2001. 87f.Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) –Universidade Federal do Ceará.

ALVES, R.E. Características das frutas para exportação. In: NETTO, A.G.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.G.; BLEINROTH, E.W.; FREIRE, F.C.O.; MENEZES, J.B.; BORDINI, M.R.; SOBRINHO, R.B.; ALVES, R.E. **Acerola para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita.** MAARA/SDR – Brasília: EMBRAPA – SPI, 1996, 30p. (EMBRAPA – SP, Publicações Técnicas Frupep, 21).

ALVES, Társio *et al.* Caracterização físico-química e avaliação sensorial dos méis produzidos por abelhas *Apis mellifera* oriundos de diversas floradas da região do cariri cearense. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.2, p.169 –175, abr/jun, 2011.

ANJO, Douglas Faria Corrêa. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. J Vasc Br 2004, Vol. 3, Nº2. Disponível em: http://www.jvascbr.com.br/04-03-02/04_03-02-145/04-03-02-145.pdf. Acesso em: 15 de Junho de 2015.

ANUÁRIO Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2013. 136 p.

ARAÚJO, P. S. R de; MINAMI, K. **Acerola.** Campinas: Fundação Cargill, 1994. 81p

ARAUJO, Dyalla R. D.; SILVA, Roberto H. D. D.; SOUSA, Jonas D. S. Avaliação da Qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de Biologia**

e Ciências da terra, v.6, n.1, 2006. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington: AOAC, 1995. 1141 p

AZEVEDO, M. A. A.; AZEREDO, L. Da C.; DAMASCENO, J. G.; **Características Físico-Químicas do Mel do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=S0101-20611999000100003>>. Acessado em 03/07/2015.

BAI, F. W.; ANDERSON, W. A.; MOO-YOUNG, M. Ethanol fermentation Technologies from sugar and starch feedstocks. **Biotechnology Advances**, 26, p. 89-105, 2008.

BARROS, J. C.; Santos, P. A.; Isepon, J. S.; Silva, J. W.; Silva, M. A. P. Obtenção e avaliação de licor de leite a partir de diferentes fontes alcoólicas. **Global Science and Technology**, v.1, p.27-33, 2008.

BARROS, M. S.; LUÍS, R. C.; OLIVEIRA, A. A. F.; NASCIMENTO, M. C. Caracterização e Qualidade de Frutas de Umbu-Cajá (*Spondias tuberosa* X *S.mombin*) Provenientes do Recôncavo Sul da Bahia. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.

BASTOS, M. S. B. et al. **Check list da produção de polpa congelada de frutos tropicais (caju, cajá e acerola) nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte**. Boletim CEPPA, Curitiba, v.15, 1997.

BASTOS, D. H. M.; FRANCO, M. R. B.; DA SILVA, M. A. A. P.; JANZANTTI, N. S.; MARQUES, M. O. M. Composição de voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 2, p. 122-129, 2002.

BOGDANOV, S.; MARTIN, P.; LULLMAN, C. Harmonized methods of the European honey commission. **Apidologie**, p. 1-59, 1997

BOGDANOV, S.; JURENDIC, T.; SIEBER, R.; GALIMANN, P. **Honey for nutrition and health: a review**. *American Journal of the Coujy\aaaaaallege of Nutrition*, v. 27, p. 677-689, 2009.

BOGDANOV, S. **The Book of Honey**: a short history of honey. Bee Product Science, chapter 1, August, 2009. Disponível em: <<http://www.bee-hexagon.net>>. Acesso em: 22 de agosto de 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento Técnico de identidade e qualidade do mel.**

BRASIL. Decreto nº 2.314, de 5 de setembro de 1997. Regulamenta a lei nº 8.918 de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: <http://legis.bvs.br/leisref/public/home.php>. Acesso em: 14 jan 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Defesa Animal. Legislações. Legislação por Assunto. Legislação de Produtos Apícolas e derivados. Instrução Normativa n.11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (PIQ) do mel.**

BRASIL. Decreto Nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamentação da Lei nº 8.918 de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 de junho de 2009.

BUENO, S. M.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.

CALDAS, Z. T. C.; ARAÚJO, F. M. M. C. de.; MACHADO, A. V.; ALMEIDA, A. K. L. de.; ALVES, F. M. S. Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)** v.5, n.4, p. 156 -163 outubro /dezembro de 2010.

CARNEIRO, Mário. **Revista Mensagem Doce** nº 130, março de 2015. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/130/artigo2.htm>. Acessado em 05/07/2015

CARVALHO, Carlos A. L. et al. Mel de abelha sem ferrão: contribuição para a caracterização físico-química. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI-BA, 2005.

CHAVES, J.B.P. **Noções de microbiologia e conservação de alimentos**. Viçosa: UFV, 1993. 113p.

CHIAPETTI, E.; BRAGHINI F. **COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL DE ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera*) E ABELHAS JATAÍ (*Tetragonisca angustula*)**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação do Curso de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Francisco Beltrão (PR), 2013.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças. Escola Superior de Agricultura de Lavras. 2ª edição, 2005.

CAC. CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Codex standard for honey**. Codex Stan 12–1981, 2. Revisions 1987 and 2001, p.1-8. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/web/more_info.jsp?id_sta=310>. Acesso em: 12/10/2014.

CRANE, E. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 1983.

CRANE, E. **O Livro Do Mel**. São Paulo: Editora Nobel, 1983. 226p.

LENGLER, Silvio. **Inspeção e Controle de Qualidade do Mel**. 2007. Disponível em: http://www.sebraern.com.br/apicultura/pesquisas/inspecao_mel01>. Acessado em 03/06/2015.

EMANUEL, N. A. De Oliveira et al. Estabilidade física e química de licores de graviola durante o armazenamento em condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.19, n.3, p.245 – 251, 2015.

EVANGELISTA-RODRIGUES, Adriana et al. Análises físico-químicas de méis de abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, set/out, 2005.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). FAOSTAT.FAO Statistics Division 2007. Disponível em : <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acessado em: 10 jul. 2015.

FINOLA, M. S.; LASAGNO, M. C.; MARIOLI, J. M. Microbiological and chemical characterizations of honey from central Argentina. **Food Chemistry**, v. 100, p. 1649-1653, 2007.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 1996. 226p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. FRANÇA, V.C.; NARAIN, N. Caracterização química dos frutos de três matrizes de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v.23, n.2, p.157-160, 2003.

FRÍAS, I.; HARDISSON, A. **Estudio de los parámetros analíticos de interés en la miel. II: Azúcares, cenizas y contenido mineral y color**. Alimentaria, v.28, n.235, p.41-43, 2008.

GADELHA, A. J.F.; ROCHA, C. O.; VIEIRA, F. F.; RIBEIRO, G. N. Avaliação de Parâmetros de Qualidade Físico-Químicos de Polpas Coneladas de Abacaxi, Acerola, Cajá e Caju. **Revista Caatinga**. 2009; v22, n.1, p.115-118.

GODOY, R. C. B. de. **Avaliação de genótipos e variedades de acerola para consumo in natura e para elaboração de doces**. B.CEPPA, Curitiba v. 26, n. 2, p. 197-204, jul./dez. 2008.

GOMES, J.E.; PERECIN, D.; MARTINS, A.B.G. et al. Análise de agrupamentos e de componentes principais no processo seletivo em genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.36-39, 2000.

GONZAGA NETO, L.; MATHUZ, B.; SANTOS, C.A.F. Caracterização agronômica de clones de aceroleira (*Malpighiaspp*) na região do submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.2, p.110-115, 1999.

HERNÁNDEZ-GÓMEZ, L. F.; ÚBEDA – IRANZO, J.; GARCÍA – ROMERO, E.; BRIONES-PÉREZ, A. Comparative production of different melon distillates: Chemical and sensory analyses. **Food Chemistry**, v. 90; p. 115-125, 2005.

HORN, H. Méis Brasileiros: resultados de análises físicoquímicas e palinológicas. In: XI DA FRUTICULTURA. **Comparativo das exportações brasileiras de frutas** Congresso Brasileiro de Apicultura, Teresina, PI, 1996. p. 403-429.

INSTITUTO BRASILEIRO **frescas2011/2010**. Disponível em: <http://www.brazilianfruit.org.br> Acesso em: 14 agos. 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. 1. ed. Digital. São Paulo: IMESP, 2008.

IURLINA, M. O.; FRITZ, R. Characterization of microorganisms in Argentina honeys from different sources. **International Journal of Food Microbiology**, v. 105, p.297-304, 2005.

JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 6.ed. São Paulo: Nacional, 1983. 778p

LIRIO, F. C. **Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de méis florais irradiados**. 2010. 154 f. Dissertação – Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Rio de Janeiro (RJ), 2010.

LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para a análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo, 2005, v. 1, 533p.

LENGLER, S. **Inspeção e Controle de Qualidade do Mel**. 2007. Disponível em: http://www.sebraern.com.br/apicultura/pesquisas/inspecao_mel01>. Acessado em 03/06/2014.

LIMA, V.L.A.G.; MUSSER, R.S.; LEMOS, M.A. et al. Análise conjunta das características físico-químicas de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) do banco ativo de germoplasma em Pernambuco. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 17., 2002a, Belém, **Anais...** Belém: SBF, 2002. CD-ROM.

LIVIU AL, Marghitas. *et. al.* Physico-chemical and bioactive properties of different floral origin honeys from Romania. **Food Chemistry**, v.112, n.4, p.863–867, 2009.

LUZ, B.; GOMES, G.; CUNHA, A. R.; BARROS, N. C. S.; DIAS, T.; BEZERRA, V. S. Avaliação do teor de sólidos solúveis totais (°Brix) em polpas de acerola, cajá e graviola in natura e processada. **52º Congresso Brasileiro de Química**, Recife, PE, 2012.

MAEDA, R. N. *et al.* Determinação da formulação e caracterização do néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh). **Ciênc. Tecnol. Alim.**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 70-74, 2006..

MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M.; SANTOS, G. M.; SILVA, D. S.; FERNANDES, A. G.; PRADO, G. M. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 130-134, jan./mar. 2007.

Martins, J. J. A.; LEITE FILHO, M. T.; SANTOS, Y. M. G.; MARTINS, A. N. A.; SILVA, L. A.; ROCHA, A. P. T. Característicass Físico-químicas de Toranja Produzida no Brejo Paraibano. **1º Simpósio Nordeste de Química**. Natal, RN, 2015.

MATSUURA, F.C.A.U., CARDOSO, R.L., FOLEGATTI, M.I.S., OLIVEIRA, J.R.P., OLIVEIRA, J.A.B., SANTOS, D.B. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia punicifolia* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, SP, v.23, n.3, p.602-606, 2001.

MERCOSUL. Grupo de Mercado Comum. Resolução n. 88/99. **Regulamento Técnico Mercosul: “Identidade e Qualidade do Mel”**. Disponível em: <http://www.mercosur.org.uy/português/normativa>. Acesso: 20 de outubro de 2014.

MORENO, Miguel Antonio. **28a SEMANA DO FAZENDEIRO**, 2006. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/Agrotropica/semfaz/28semfaz_caderno1.pdf#page=53.>

Acessado em 01/06/2014.

MOURA, C.F.H.; ALVES, R.E.; PAIVA, J.R. et al. Avaliação de clones de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) na região da Chapada do Apodi-CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, **Anais...** Belém: SBF, 2002. CD-ROM.

MOURA, S. G. **Qualidade do mel de abelhas (*Apis mellifera* L.) em função do ambiente e do tempo de armazenamento**. 2006. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do Piauí, 2006.

MOURE, A.; CRUZ, J.M.; FRANCO, D.; DOMÍNGUEZ, J.M.; SINEIRO, J.; DOMÍNGUEZ, H.; NÚÑEZ, M.J.; PARAJO, J.C. **Natural antioxidants form residual sources**. Food Chemistry 2001, 72, 145-171. NUNES, E.S.; D'ARAÚJO COUTO, F.A.; BRAZ, V.B. Seleção de genótipos de aceroleira (*Malpighia Spp.*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, **Anais...** Belém: SBF, 2002. CD-ROM. OLIVEIRA, J. A. R.; MARTINS, L. H. S.; VASCONCELOS, M. A. M.; PENA, R. S.; CARVALHO, A. V. Caracterização físico-química e potencial tecnológico de frutos de camapu (*physalis angulaa l.*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 05, n. 02. P 573-583, 2011.

PAMPLONA, B. Qualidade do mel. In: **IX Congresso Brasileiro de Apicultura**, Rio Quente, GO, 1994. p. 353-356.

PENHA, E. M. *et al.* **Utilização do retentado da ultrafiltração do suco de acerola na elaboração de licor.**B. CEPPA, Curitiba, v. 19 n. 2, p. 267-276, 2001.

RACOWSKI, i. *et al.* **Acao Antimicrobiana do Mel em Leite Fermentado.** Revista Analytica. No 30. 106-114 p. Agosto/Setembro 2009.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Cultivo tropical de fruteiras: acerola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 264, p. 17-25, 2011.

ROCHA T. S. da.; MACEDO L. de S. O.; SILVA M. de J. M.; SOUZA R. P. **Elaboração e Análise Sensorial de Suco de Abacaxi (*Ananas comosus*) Enriquecido com Suco de Acerola (*Malpighia emarginata*).** 2009. Disponível em: <http://www.ifpi.edu.br/eventos/iiencipro/arquivos/ALIMENTOS/80fe37e47626c8809158d89953792f8.pdf>. Acessado em 30/02/2015.

SANTOS, P. M.; RAMOS, J. V.; LEITE, J. B. V. et al. **Avaliação de genótipos de aceroleira (*Malpighia glabra* L.), na região Sudeste da Bahia.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, **Anais...** Belém: SBF, 2002. CD-ROM.

SGARBIERE, V. C. **Alimentação e Nutrição.** Campinas: UNICAMP, 1987, 387p.

SILVA, A. M. **Estudo das transições de fases da polpa de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh).** 2004. 115f. Dissertação (Mestrado em Ciências Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, 2004.

SILVA, S. J. N. da. *et al*; Determinação do 5-hidroximetilfurfural em méis utilizando cromatografia eletrocínética capilar micelar; **Ciência e Tecnologia de Alimentos**; 28; 46-50; 2008.

SILVA, W. S. **Qualidade e atividade antioxidante em frutos de variedades de aceroleira.** 2008. 134f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

SILVA, K. F. N. L.; SANTOS, D. C.; SILVA, C. T. S.; QUEIROZ, A. J. M.; LIMA, A. O. N. Comportamento reológico do mel de *Apis mellifera* do Município de Tabuleiro do Norte – CE. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 1, p. 52-57, 2010.

SOARES, E.C.; OLIVEIRA, G.S.F.; MAIA, G.A.M. et al. Desidratação da polpa de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) pelo processo “foam-mat”. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.2, p.164-170, 2001.

SOUZA, B. A.; MARCHINE, L. C.; ODA-SOUZA, M.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O. A. Caracterização do mel produzido por espécies de *Melipona* Illiger, 1806 (Apidae: Meliponini) da região nordeste do Brasil: 1. Características físico-químicas. *Química nova*, São Paulo. v. 32, n. 2, p. 303-308, 2009.

SPANO, N. *et al.* An RP-HPLC determination of 5-hydroxymethylfurfural in honey. The case of strawberry tree honey. **Talanta**, v. 68, n. 4, p. 1390-1395, 2006.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4 ed. Campinas-UNICAMP. 36p, 2011.

TEIXEIRA, L. J. Q. *et al.* Avaliação tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 23 n. 2, p. 329-346, 2005.

TEIXEIRA, L. J. Q.; RAMOS, A. M.; CHAVES, J. B. P.; STRINGHETA, P. C. **Testes de Aceitabilidade de Licores de Banana**. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v.13, n.2, p. 205-209, 2007.

TEIXEIRA, L. J. Q.; Rocha, C. T.; Junqueira, M. S.; Saraiva, S. H. Determinação da cinética de extração alcoólica no processamento de licor de café. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, p.1-9. 2010.

VASCONCELOS, A. K. O. L. **Elaboração de Umbuzada Formulada com Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill)**. 2010. Tese – Doutorado em Engenharia Agrícola, Campina Grande (PB), 2012.

VIEIRA, A. S. C. **Características físico-químicas e composição mineral da polpa de *passiflora setacea***. 2010. Dissertação – Mestrado em Agronomia, Brasília (DF), 2010.